

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 電子工学専攻 博士前期課程		
氏 名	小倉 利幸	学籍番号	0632018
論 文 題 目	両凹面レンズ形状と集束音場特性に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>音響エネルギーを局所的に集中させ、高いエネルギーや高分解能を得る手段として音響レンズがしばしば用いられる。通常、音響レンズは周囲媒体より音速の大きい物質が用いられる。この場合、レンズの形状は凹面となる。</p> <p>本研究では音響レンズが生成する集束場の高集束化を目的としており、両凹面レンズについて解析し、理論の妥当性を検討するために実験を行い、両者を比較した。レンズによる音波の集束は、その凹面が球面形状であるならば焦点において球面収差が生ずることが知られている。開口角が小さければ収差は小さく抑えられるが、高集束ビームを得るために開口角の大きいレンズを使用した場合にはそれが顕著に現れる。入射面と放射面において曲率の異なるレンズを用い、この球面収差を低減させることにより集束場の高集束化について検討した。その結果、入射側の曲率を大きくすると集束利得が向上することがわかった。超音波映像システムにおいて、波が垂直入射することはまれであり、多くの場合は斜め入射となる。よって、垂直入射における理論を斜め入射においても適用できるように拡張した。そして、実験から入射角の違いによる集束場の比較を行った。また、これまでの研究においては理論解析の容易さから、レンズの開口寸法には特に制限を設けなかった。現実にはレンズは有限の開口を有し、この効果が集束場にどのように影響するか、重要な問題となる。そこで、開口半径が異なる両凹面レンズを想定し、それらの集束音場に与える影響について検討した。開口角を臨界角と同じかやや小さくすると集束利得が向上することが確認できた。</p> <p>超音波映像において分解能向上のために、曲率や開口を設定することにより本研究では音響レンズの高集束化に成功した。レンズの凹面を楕円にするなど、さらに分解能を向上させる手段を検討する、また、集束場の評価方法についても今後検討していく必要がある。</p>			